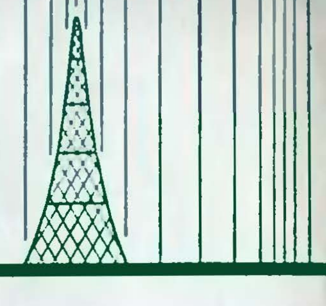




А. М. РАХТЕЕНКО

КАРМАННЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 140

А. М. РАХТЕЕНКО

КАРМАННЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1952 ЛЕНИНГРАД

В брошюре приводятся описания и схемы самодельных карманных радиоприемников индивидуального пользования, предназначенных для приема радиовещательных станций на телефонные трубки.

Брошюра рассчитана на широкий круг радиолюбителей.

Редактор *М. Д. Ганзбург* Техн. редактор *А. М. Фридкин*

Сдано в набор 26/II 1952 г. Подписано к печати 16/V 1952 г.
Бумага $84 \times 108^{1}/_{32}$ $^{1}/_{4}$ бумажн. лист., 0,82 п. л. Уч.-изд. л. 1.
Т-03945 Тираж 25 000 экз. Заказ № 3090.

Цена 40 коп. (номинал по прейскуранту 1952 г.)

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Огромные достижения советских ученых и отечественной промышленности в области радиотехники сделали возможным и создание малогабаритных, подлинно карманных радиоприемников.

Малогабаритные приемники, позволяющие принимать радиовещательные станции без применения заземления, высоких антенн и громоздких источников питания, очень удобны в геологоразведочных экспедициях, туристских походах, пионерских лагерях, на прогулках и т. д.

В брошюре приводятся описания трех самодельных малогабаритных радиоприемников, доступных для изготовления радиолюбителю средней квалификации. Приемники рассчитаны для работы в диапазонах длинных и средних волн (200—2 000 *м*). Два из них, изготовленные автором, демонстрировались на 9-й Всесоюзной выставке радиолюбительского творчества.

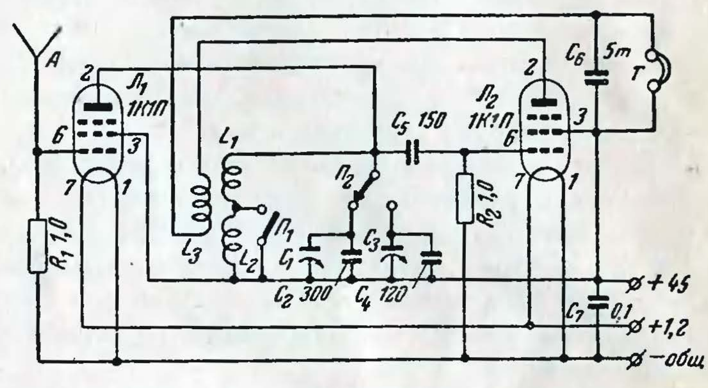
При самостоятельном конструировании малогабаритных приемников надо тщательно продумать схему, конструкцию и монтаж. Особое внимание следует уделить рациональному выбору ламп, деталей и источников питания. Кроме этого, нужно подобрать соответствующих размеров инструмент (сверла малого диаметра, уменьшенный паяльник и т. п.). Только выполнение этих условий позволит создать действительно малогабаритный приемник.

Автор

ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

Схема. На фиг. 1 приведена принципиальная схема приемника, работающего на двух высокочастотных пентодах пальчиковой серии типа 1К1П.

Первая лампа $Л_1$ работает в качестве усилителя высокой частоты, обеспечивающего достаточное усиление для



Фиг. 1. Принципиальная схема приемника.

уверенного приема местных или мощных радиостанций на телефонные трубки.

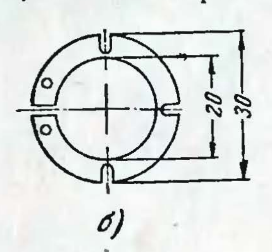
Вторая лампа $Л_2$ — сеточный детектор с постоянной обратной связью. Применение обратной связи позволяет повысить чувствительность приемника и улучшить его избирательность. Величина обратной связи подбирается один раз при настройке приемника.

Катушки L_1 и L_2 контура приемника соединены друг с другом последовательно. Переключатель $П_1$ во время приема станций средневолнового диапазона замыкает катушку L_2, а при переходе на прием станций длинноволнового диапазона размыкает ее. Переход с приема одной станции

на другую того или иного диапазона осуществляется переключателем $П_2$. Катушка обратной связи L_3 включена в анодную цепь детекторной лампы $Л_2$.

В данной конструкции предусмотрена постоянная настройка на две радиостанции центрального вещания, но приемник можно настроить и на другие радиостанции, соответственно подобрав величины конденсаторов C_2 и C_4. При желании увеличить количество принимаемых станций надо предусмотреть дополнительные контакты в переключателе $П_2$ и подобрать необходимые конденсаторы.

Детали. Катушки приемника L_1, L_2 и L_3 — самодельные. Они размещены на одном картонном каркасе диаметром 20 *мм*



Фиг. 2. Катушки приемника.

а — размеры катушек и расположение их на каркасе; *б* — устройство съемной щечки.

Такой диаметр имеет охотничья гильза 12-го калибра, которую и можно использовать в качестве каркаса для намотки катушек. Внешний вид, размеры и расположение катушек на каркасе показаны на фиг. 2,*а*.

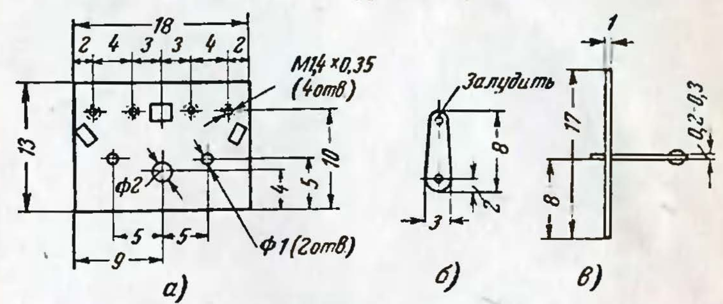
Катушки L_1 и L_3 имеют по 80 витков провода ПЭШО 0,15, а в катушке L_2 — 300 витков того же провода.

Намотка катушек на каркас производится при помощи двух съемных щечек (фиг. 2,*б*), изготовленных из плотного картона. В каждой щечке надо сделать три прорези и один разрез, с обеих сторон которого следует просверлить отверстия. Прежде чем приступить к намотке катушек, на каркас надевают щечки и стягивают их тонким проводом, продетым в отверстия. При этом надо следить, чтобы каждая прорезь одной щечки расположилась против такой же прорези другой щечки. Положив в прорези по куску нитки, приступают к намотке укладывая витки внавал. После окончания намотки витки катушки в четырех местах туго

стягивают проложенными в прорези нитками и снимают щечки. Затем, переставив их в другое место каркаса, тем же способом наматывают остальные катушки приемника.

Включение катушек в схему следующее. Начало катушки L_2 подключают к плюсу анодного напряжения, а ее конец соединяют с началом катушки L_1. Конец катушки L_1 подпаивают к аноду лампы $Л_1$. Начало катушки обратной связи L_3 подключают к аноду лампы $Л_2$, а ее конец — к одному из телефонных гнезд.

Переключатели $П_1$ и $П_2$ также самодельные. Они смонтированы на одной пластинке из органического стекла или текстолита толщиной 2 *мм* (фиг. 3,*а*).



Фиг. 3. Конструкция переключателей.
а—пластинка переключателя; *б*—ползунок; *в*—ось переключателя.

В центре и по краям к пластинке приклеиваются упоры, вырезанные также из органического стекла.

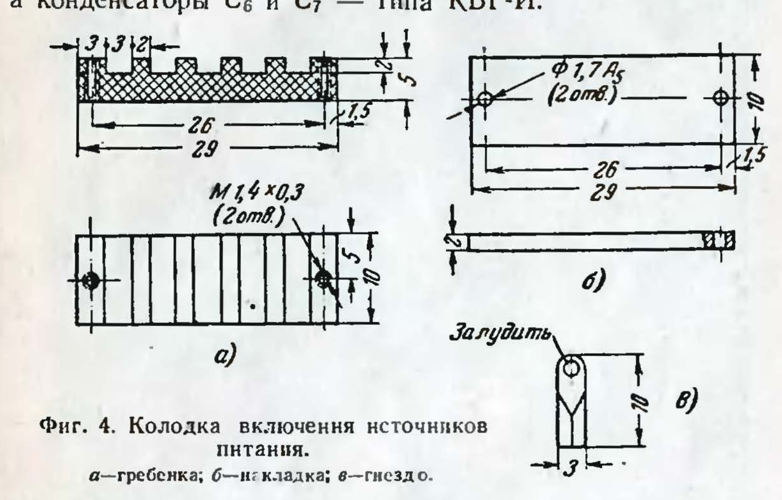
Ползунки переключателей изготовляются из гартованной латуни или бронзы толщиной 0,2 — 0,3 *мм* по размерам, указанным на фиг. 3,*б*. Их можно изготовить из контактных пластин телефонных реле. Осью переключателя служит кусок монтажной проволоки диаметром 1 и длиной 17 *мм*. На высоте 8 *мм* к оси припаивается ползунок переключателя (фиг. 3,*в*). В качестве контактов переключателей применены винты диаметром 1,4 и длиной 6 *мм*. Перед сборкой переключателей оси и винты залуживаются на концах для присоединения их к схеме.

Оси крепятся к плате переключателя при помощи припаянных к ним шайб, изготовленных из монтажной проволоки. Собранные переключатели крепятся к панели приемника при помощи алюминиевого угольника и двух винтов с гайками.

Колодка для включения источников питания и телефонных трубок состоит из гребенки, накладки и гнезд. Гребенка

(фиг. 4,*а*) и накладка (фиг. 4,*б*) изготовляются из текстолита, гетинакса или органического стекла. В канавки гребенки вставляют гнезда (фиг. 4,*в*), изготовленные из латуни. По желанию радиолюбителя колодку питания можно заменить планкой с ламелями, к которым припаиваются провода от источников питания. Недостаток этого варианта — некоторое неудобство, так как приемник приходится носить вместе с проводами.

Подстроечные конденсаторы C_1 и C_3 применены заводские типа КПК-1 емкостью от 6 до 25 или от 8 до 30 *мкмкф*. Конденсаторы C_2, C_4 и C_5 — типа КСО, КС-1 или КГК, а конденсаторы C_6 и C_7 — типа КБГ-И.



Фиг. 4. Колодка включения источников питания.
а—гребенка; *б*—накладка; *в*—гнездо.

Сопротивления R_1 и R_2 также заводские типа ВС-0,25.

Приемник рассчитан на работу с электромагнитными телефонными трубками *Т* сопротивлением 2—4 *ком*. Если предполагается использование пьезоэлектрических телефонов, то вместо конденсатора C_6 параллельно гнездам необходимо включить сопротивление 5—10 *ком*.

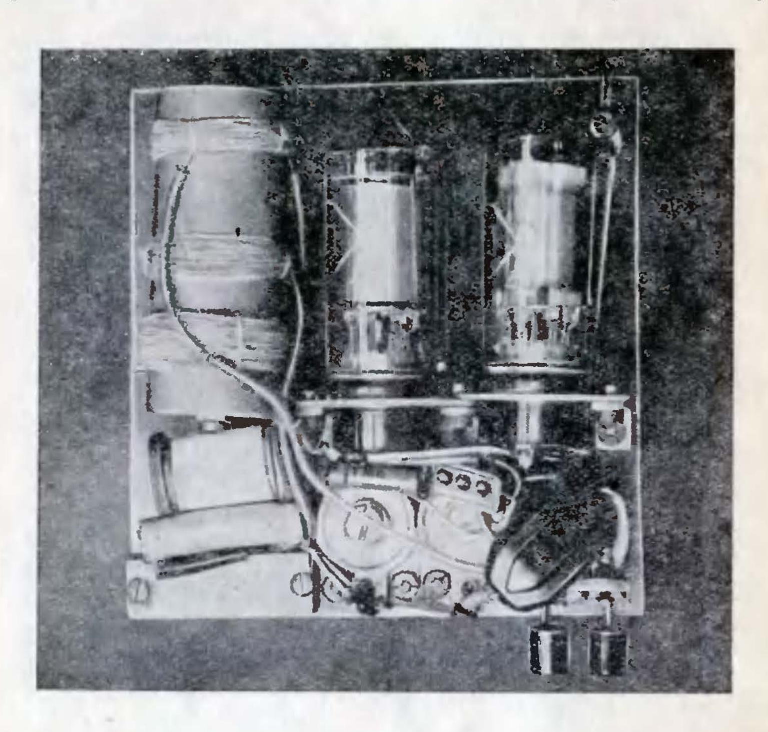
Конструкция. Приемник монтируется на панели из органического стекла или текстолита толщиной 2 *мм* и площадью 85 × 83 *мм*². Все детали крепятся к панели при помощи винтов с потайными головками.

С левой стороны панели (фиг. 5) расположен каркас с катушками. Ниже установлены конденсаторы C_6 и C_7 и колодка для включения источников питания и телефонных трубок. С правой стороны в верхнем углу поставлено гнездо для включения антенны. В середине укреплены лампо-

вые панельки и подстроечные конденсаторы, а в правом нижнем углу — переключатели $П_1$ и $П_2$.

Смонтированный приемник помещается в коробку из картона или органического стекла. Вес приемника с картонным футляром составляет всего 90 *г*.

Налаживание. Налаживание столь простого по схеме приемника несложно и сводится лишь к настройке контуров на выбранные станции. Для этого вместо постоянного конденсатора C_2 или C_4 временно подключают конденсатор переменной емкости максимальной емкостью 300 — 500 *мкмкф* (желательно градуированный по емкости). Затем, изменяя расстояние между катушками L_1 и L_3 и вращая конденсатор переменной емкости, добиваются наиболее громкого и чистого приема выбранной радиостанции. При этом подстроечный конденсатор C_1 или C_3 должен находиться в среднем положении.



Фиг. 5. Расположение деталей на панели.

Подобрав вместо конденсатора переменной емкости соответствующий ему по емкости постоянный конденсатор, ставят его на место одного из конденсаторов контура. Окончательная настройка на выбранную станцию производится путем изменения емкости подстроечного конденсатора, причем прием должен вестись на кусок многожильного мягкого провода длиной 1—2 *м*, который в дальнейшем будет служить антенной приемника.

В той же последовательности производят настройку и на другую радиостанцию.

Особое внимание необходимо уделить регулировке катушки обратной связи L_3. Ее необходимо расположить между катушками L_1 и L_2 так, чтобы получить наибольшее усиление приема без искажений. Добившись громкого, чистого и неискаженного приема, катушки и подстроечные конденсаторы надо залить тонким слоем парафина или воска.

Питание приемника. Питание приемника осуществляется от сухих гальванических батарей.

В качестве анодной батареи рекомендуется применить галетную батарею типа ГБ-СЛ-45 (от слуховых аппаратов) или набор батарей от карманного фонаря (4,5 *в*) типа КБС-Л-0,35 в количестве 6—8 шт., соединенных последовательно.

Питание цепи накала рекомендуется осуществлять от одного элемента типа НС-СА или типа 1КС-Х-3 («Сатурн»).

Для удобства источники питания желательно поместить в общий картонный футляр и на его верхней крышке установить гнезда для подключения батарей к приемнику. Вес комплекта питания (батарея ГБ-СЛ-45 и элемент 1КС-Х-3), заключенного в картонный футляр, составляет примерно 400 *г*.

Батареи подключаются к приемнику при помощи трехпроводного гибкого шнура с расцветкой или бирками на концах для правильного соединения.

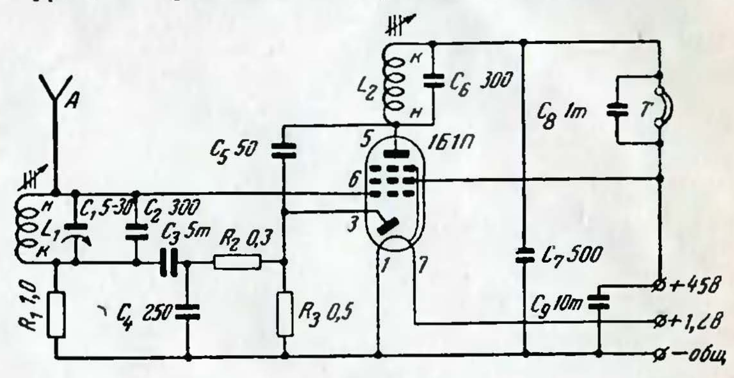
КАРМАННАЯ РАДИОТОЧКА

Схема. Принципиальная схема другого (однолампового) малогабаритного приемника показана на фиг. 6. Он собран по рефлексной схеме 1-V-1 на диод-пентоде пальчиковой серии типа 1Б1П, где одна лампа одновременно используется как усилитель высокой частоты, диодный детектор и усилитель низкой частоты.

Приемник имеет постоянную настройку на одну радиовещательную станцию. Прием производится на антенну из гибкого многожильного провода длиной 1—2 *м*.

Схема работает следующим образом. Колебания высокой частоты, поступающие из антенны, попадают в сеточный контур, состоящий из катушки L_1, постоянного конденсатора C_2 и полупеременного конденсатора C_1. Отсюда они подаются на управляющую сетку *6* лампы и усиливаются ею.

В анодную цепь лампы включен другой колебательный контур, в который входят катушка L_2 и конденсатор C_6.



Фиг. 6. Принципиальная схема карманной радиоточки.

С него колебания высокой частоты через конденсатор C_5 поступают на диод *3* лампы. Нагрузкой диодного детектора служит постоянное сопротивление R_3.

Колебания низкой частоты, выделенные на нагрузочном сопротивлении детектора, через высокочастотный фильтр R_2 C_4, конденсатор C_3 и катушку L_1 поступают на управляющую сетку лампы и усиливаются. В анодную цепь приемника последовательно с контуром включены высокоомные электромагнитные телефонные трубки, блокированные конденсатором C_8.

Конденсатор C_7 препятствует проникновению высокочастотных колебаний в низкочастотную цепь. Сопротивление R_1 — утечка сетки лампы по низкой частоте. Конденсатор C_9 блокирует анодную батарею. Необходимость в этом конденсаторе ощущается лишь в том случае, когда для питания используется долго хранившаяся анодная батарея, внутреннее сопротивление которой повышено. При работе со свежей батареей этого конденсатора можно не ставить.

Детали. Контурные катушки приемника L_1 и L_2 — самодельные. Они намотаны на каркасах (фиг. 7), склеенных из плотной бумаги или картона. В каждой катушке должно быть 300 витков провода ПЭШО 0,15, уложенных внавал. Высокочастотные сердечники для катушек можно применить любого типа диаметром не более 18 *мм*. Включение концов катушек производится так, как указано на схеме. Данные сеточного и анодного контуров соответствуют настройке на радиостанцию первой программы центрального вещания, работающую на волне 1 734 *м* (173 *кгц*).

Остальные детали — конденсаторы и сопротивления — заводские малогабаритные. Их электрические величины приведены на принципиальной схеме. Полупеременный конденсатор C_1 — самодельный или готовый максимальной емкостью 30 *мкмкф*.

Фиг. 7. Каркас для катушек.

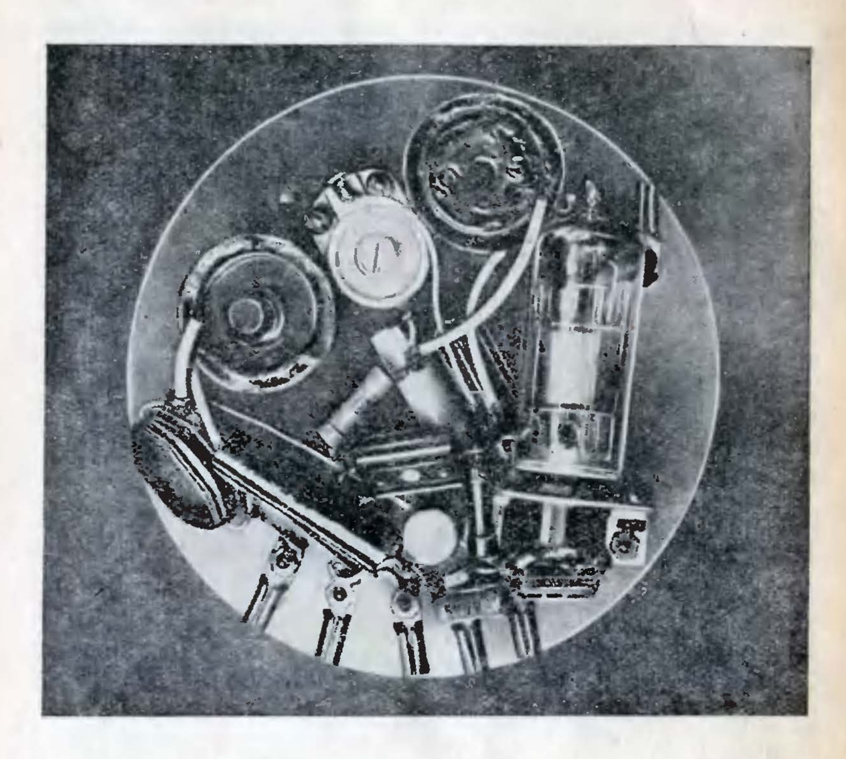
Конструкция. Приемник смонтирован на панели из листового органического стекла толщиной 2 и диаметром 96 *мм*. Вместо органического стекла можно применить текстолит или гетинакс. Размещение деталей и общий вид приемника показаны на фиг. 8.

Ламповая панелька крепится вертикально при помощи двух алюминиевых скобок. Гнезда для включения антенны, головных телефонов и источников питания изготовлены из латуни и имеют небольшие размеры. Катушки L_1 и L_2 крепятся к панели клеем или лаком

Смонтированный приемник помещается в пластмассовую покупную коробочку-футляр диаметром 110 и высотой 35 *мм*. Подобные коробочки продаются в любом галантерейном магазине. Конечно, футляр для приемника любитель может сделать и сам из плотного картона (оклеенного цветной бумагой) или органического стекла. В футляре надо сделать небольшие отверстия для штырьков антенны, телефонных трубок и источников питания. Панель приемника следует прикрепить к футляру маленькими винтиками или шпильками. Вес собранного приемника без футляра составляет 90 *г*.

Налаживание. Налаживание приемника не составляет большого труда; оно сводится лишь к настройке контуров. Для этого в антенное гнездо приемника надо включить наружную антенну и изменять положение высокочастотных

сердечников в катушках, а также подстраивать конденсатор C_1 до тех пор, пока слышимость принимаемой станции не станет громкой и чистой. Окончательная регулировка приемника производится на малогабаритную антенну, сделанную из куска многожильного провода длиной около 2 *м*.

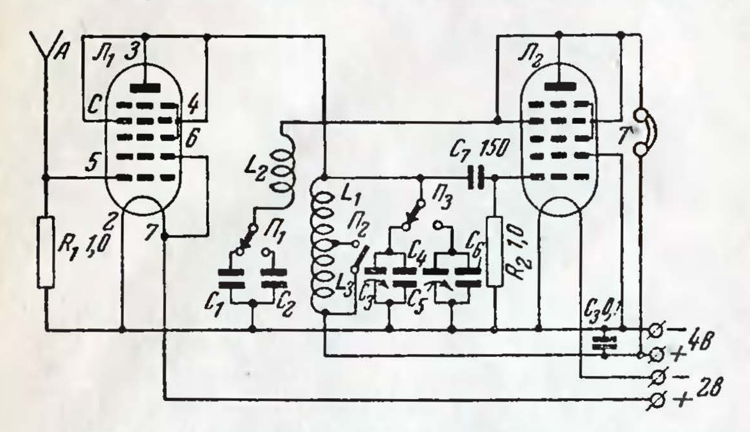


Фиг. 8. Расположение деталей приемника.

Питание приемника. Подключение приемника к источникам питания производится при помощи трехпроводного шнура с маленькими штырьками на концах. Для питания анодной цепи приемника используется батарея типа ГБ-СЛ-45 (от слухового аппарата). Ее хватит более чем на 100 час. работы приемника. Питание цепи накала рекомендуется осуществлять от элемента типа НС-СА или 1КС-Х-3. Анодную батарею и накальный элемент надо поместить в общий картонный футляр.

ПРИЕМНИК С НИЗКИМ АНОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

На фиг. 9 приведена принципиальная схема приемника, работающего на двух лампах $Л_1$ и $Л_2$ малогабаритной серии типа СБ-242 с низким анодным напряжением (4,5*в*). Эта схема представляет собой несколько измененный вари-

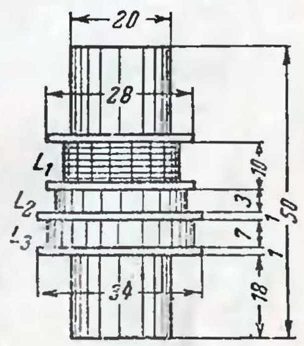


Фиг. 9. Принципиальная схема приемника 1-V-0 с низким анодным напряжением.

ант приемника 1-V-0, описание которого было помещено в № 3 журнала «Радио» за 1951 г. В целях уменьшения габаритов приемника применена постоянная настройка на две радиостанции.

Нити накала ламп соединены последовательно, что позволяет снизить общий ток накала. Анодное напряжение подается от батарейки карманного фонаря типа КБС-Л-0,35.

Контурные катушки приемника намотаны проводом ПЭШО 0,2: в катушке L_1 — 70, в катушке L_2 — 50 и в катушке L_3 — 200 витков. Расположение катушек на каркасе показано на фиг. 10. Намотку катушек желательно производить со съемными щечками по способу, указанному выше.



Фиг. 10. Размеры катушек и расположение их на каркасе.

Налаживание и окончательная регулировка приемника сводятся к подбору конденсаторов C_1, C_2, C_4 и C_6.

Конструктивное оформление приемника рекомендуется выполнить в виде прямоугольной коробки. В отдельном отсеке коробки помещают два последовательно соединенных элемента типа 1КС-Х-3 с маленьким реостатом на 6 *ом* и анодную батарею КБС-Л-0,35.

ОБРАЩЕНИЕ С ПРИЕМНИКАМИ

Каждый из малогабаритных приемников, описание которых приведено в этой брошюре, свободно помещается в кармане пальто или костюма. Хорошая слышимость получается в том случае, когда антенна не касается тела слушателя. В лесу или саду антенну при приеме необходимо зацепить за сучок или ветку дерева как можно выше. С увеличением длины антенны громкость приема возрастает. В карманной радиоточке при переходе с одной антенны на другую необходимо слегка подстроить конденсатор контура.

При стационарной работе приемника можно применять любые соответствующие по напряжению источники постоянного тока. Если источники питания отсутствуют, то каждый карманный радиоприемник можно превратить в детекторный, установив дополнительные гнезда для детектора. В этом случае для нормальной работы приемника потребуются наружная антенна длиной 10—15 *м*, подвешанная на высоте 5—10 *м*, и хорошее заземление.

Любой из карманных приемников может быть рассчитан на прием не одной или двух, а трех или более радиостанций. В этом случае несколько усложнится схема приемника и увеличатся его размеры и вес.

СОВЕТЫ КОНСТРУКТОРУ КАРМАННЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ

Изготовив простой карманный приемник по описанию, радиолюбитель приобретет некоторый опыт для самостоятельного конструирования более сложных малогабаритных радиоприемников.

Можно, например, собрать карманный супергетеродинный громкоговорящий приемник-передвижку на лампах пальчиковой серии или изготовить миниатюрный радиоприемник с лампами типа 06П2Б (накал—0,63 *в* 0,03 *а*; анод—

45 *в*) и 1П2Б (накал — 1,25 *в* 0,05 *а*; анод — 45 *в*), которые применяются в слуховых аппаратах для тугоухих.

В конструкции каждого карманного радиоприемника можно предусмотреть включение лампочки от электрофонаря с линзой. Объединение электрофонаря с радиоприемником позволит получить походный «радиофонарь».

Дальнейшим этапом конструирования может быть постройка портативного ультракоротковолнового приемо-передатчика для двусторонней радиосвязи на небольшие расстояния. В этом случае можно изготовить приемник с вызывным малогабаритным звонком, включенным в анодную цепь усилителя низкой частоты параллельно телефонным трубкам.

Определив схему собираемого карманного радиоприемника или другого малогабаритного устройства, нужно подобрать и изготовить соответствующие для них детали и внимательно проверить их. Применяемые в карманных приемниках детали должны быть небольшими по размеру и весу. Конденсаторы в основном рекомендуется применять типов КСО и КТК, а сопротивления — типа ВС-0,25. Отклонение емкости или сопротивления от указанных на схеме их величин на $\pm 20\%$ не ухудшит работу приемника.

Переключатели, колодки питания, гнезда и т. д. рекомендуется делать самому радиолюбителю в соответствии с задуманной им конструкцией устройства.

Особые требования при изготовлении карманных приемников предъявляются к инструментам.

При монтаже таких приемников необходимо иметь малые по размеру сверла, небольшой паяльник, пинцеты и т. п.

При отсутствии маленького паяльника можно использовать обычный паяльник, намотав на его жало несколько витков медного провода диаметром 2—3 *мм*. Конец этого провода, используемый в данном случае в качестве рабочей части паяльника, следует заточить и залудить.

Монтаж карманных приемников необходимо производить очень осторожно и внимательно. Особенно это важно при пайке. Малейшее неправильное движение горячего паяльника может повредить ряд деталей и сжечь изоляцию проводов.

Для надежности монтажа в местах спая концы проводов необходимо закручивать.

Располагать детали приемника рекомендуется на панели из листа органического стекла или текстолита.

Все детали, в том числе и лампы, удобнее всего располагать в горизонтальном по отношению к панели положении.

Винты и гайки после окончательного налаживания приемника следует закрашивать быстровысыхающей краской или эмалью.

Материалом для футляра приемника может быть органическое стекло или пластмасса.

Крепкие футляры для карманных приемников можно изготовить также из бумаги, склеив ее в несколько слоев. Места сгиба футляра целесообразно сделать овальными, а поверхность его окрасить эмалевой краской или покрыть лаком.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ И БАТАРЕЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ КАРМАННЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ

Тип элементов и батарей	Марка	Электрические характеристики								Наружные размеры, *мм*			Вес, *г*	Примечание
		Начальная э. д. с., *в*	Начальное напряжение, *в*	Емкость, *ач*	Разрядное сопротивление, *ом*	Конечное напряжение, *в*	Срок сохранности, мес.	Э. д. с., в конце срока хранения, *в*	Емкость в конце хранения, *ач*	Длина	Ширина	Высота с зажимами		
1СЛ3	РУФ, РУ	1,5	1,4	3,1	10	0,7	12	1,45	2,2	34	34	85	145	
1КС-Л-3	ГАФ	1,65	1,60	3,5	10	0,7	12	—	2,5	—	34	64	100	Круглый для карманного фонаря
ФБС-0,25	—	1,5	1,45	0,25	—	0,7	—	—	—	—	19	35	30	
КБС-Л-0,35	РУФ	4,5	3,5	0,35	10	2	4	—	0,23	63	22	67	160	Батареи для карманного фонаря
КБС-Х-0,55	ГАФ	4,8	3,7	0,55	10	2	6	—	0,35	63	22	67	160	
ГБ-СА-45	№ 160—32	48	46	0,2	—	30	8	—	0,56	35	45	110	250	От слуховых аппаратов
НС-СА	НС-1	1,6	1,5	2,4	—	—	10	—	—	—	35	110	150	